

John Deere organiza una visita para la prensa a las instalaciones de Mannheim y Bruchsal

Además, se pudo conocer el funcionamiento del Centro Europeo de Repuestos y Distribución

El pasado mes de octubre, John Deere organizó un viaje para la prensa especializada a sus fábricas en Mannheim y Bruchsal, en las que se producen unos 40.000 tractores al año. Además, se realizó un recorrido por el Centro Europeo de Repuestos y Distribución que facilita el acceso a 500.000 referencias en todo el mundo.

La visita comenzó en la fábrica situada en el centro de Mannheim con una superficie total de 43 ha (20 ha construidas, más de tres veces la superficie construida en la fábrica de Getafe, Madrid); la céntrica situación de las instalaciones implica un dedicado seguimiento de la normativa medioambiental y de ruidos.

Al comienzo del recorrido por la fábrica, el panel de trabajo indicaba que habían sido fabricados 150 tractores hasta ese momento restando 35 unidades para completar la producción del día. En estas instalaciones sólo se fabrica sobre pedido, realizándose una planificación flexible y compleja (múltiples modelos simultáneamente) en función de la demanda. Por ello, el número de unidades a fabricar en el turno de mañana suele rondar el 60 y el 75% del total diario, de manera que pueda reajustarse automáticamente la producción. Además de la zona de mecanizado y temple de piezas de transmisión, y de la línea de transmisión y de montaje de tractores, en Mannheim encontramos una instalación de dimensionado láser 3D de piezas (ZeissPrismo Wenzel LH1210) con una precisión de 2 mm, y una cabina de protección acústica para el ensayo y evaluación de tractores (1 de cada 10 producidos) con capacidad para 15 unidades. En ella se evalúa el nivel de ruido en el oído del operador, las vibraciones del tractor, las car-



Detalle de la nave de evaluación de compatibilidad electromagnética, que emplea 10 antenas para verificar la inmunidad de los equipos electrónicos a campos magnéticos en el entorno del tractor. Fábrica John Deere en Mannheim (Alemania).

gas y tensiones que se acumulan sobre el operador del tractor, los dispositivos Isobus, siendo de 20 minutos la cadencia por tractor. En la fábrica trabajan alrededor de 3.000 personas, el personal de montaje se organiza en equipos de 6 a 36 personas en función del tipo de tarea.

En Mannheim se encuentra la unidad de verificación y validación de producto (PV&V) encargada de analizar los nuevos modelos antes de su entrada en producción. Para ello se emplean en-

tre 20 y 30 tractores de cada modelo en uso permanente y se realizan hasta 50.000 ensayos de campo antes de la entrada en producción de un nuevo modelo. En la PV&V trabajan 8 grupos de 48 ingenieros y 80 técnicos. Uno de ellos es el encargado de la optimización de la topología y la forma, cuya finalidad es la disminución del peso de las piezas y la reducción de las tensiones acumuladas en ellas. Emplean para ello técnicas de análisis de elementos finitos, comprobándose que

una reducción del 70% de las tensiones multiplica por cuatro la vida de cada pieza. Otro de los equipos realiza estudios CFD (dinámica de fluidos computarizada) que permite optimizar las condiciones de refrigeración del motor evaluando la trayectoria del aire que atraviesa los radiadores; para la verificación de los resultados de simulación se dispone un túnel de viento. El grupo encargado de las pruebas de transmisión trabaja en un banco de ensayo que permite establecer inclinaciones de 45° (100%), verificando el funcionamiento con un nivel de llenado del aceite del hidráulico mínimo (55 l aproximadamente) al que se le detraen 10 l con el fin de simular la utilización de equipos extinguidos. En la unidad PV&V destacan asimismo la realización de ensayos de sellado de juntas delanteras que emplea bañeras de barro

Cuadro I. Histórico de producción de cabinas (unidades) en la fábrica de Bruchsal. Las cargadoras telescópicas han dejado de fabricarse dado el reducido mercado existente

	1997	2001	2002	2003	2004	2005	2007
Tractores	24.642	31.700	31.176	35.739	40.014	37.294	38.005
Cosechadoras	-	1.830	2.306	2.188	1.677	2.070	2.170
Cargadoras telescópicas	-	-	372	278	881	1.389	-

los ensayos en pistas en las que los tractores funcionan de forma autónoma durante 1.000 horas a 3,8 km/h en trayectos circulares con 15 baches de hormigón que generan picos de aceleración similares a los registrados durante el empleo habitual en campo. Se dispone de una cámara de ensayos térmicos con rangos de temperatura entre -40°C y 50°C que permiten evaluar el arranque en frío y la dureza del cambio derivada de las variaciones de viscosidad del aceite, así como verificar la lubricación en condiciones extremas y el desempañado de cristales de la cabina. Uno de los equipos de más reciente incorporación es el relacionado con los ensayos de compatibilidad electromagnética que emplea 10 antenas para verificar la inmunidad a 30 V/m (tres veces más restrictivo que el límite establecido según normativa para zonas con campo magnético elevado).

Fábrica de cabinas y bastidores Bruchsal

Al día siguiente visitamos la fábrica de cabinas y bastidores de Bruchsal (63 ha) cuyo programa está sincronizado con Mannheim, receptora de la mayoría de las unidades aquí fabricadas con excepción de las cabinas de cosechadoras que se dirigen a Zweibrücken, y las cabinas de equipos forestales Timberjack, empresa recientemente adquirida por John Deere. El **cuadro 1** resume la trayectoria histórica de producción de la fábrica de Bruchsal que en la actualidad se sitúa en un total de 40.175 unidades (38.005 correspondientes a tractores). Destaca la moderna instalación de barnizado (2005) que emplea baños con inversión eléctrica entre pieza y pintura para favorecer la adherencia de la pintura. Esta unidad dispone de 13 baños (65-78 m³ por depósito) y cuatro puentes para el movimiento automatizado de las cabinas, el secado posterior se realiza a 180°C, para proceder a continuación a la aplicación de pintura en polvo mediante robots industriales que aplican pintura acrílica más resistente a golpes.



Línea de montaje de bastidores en la fábrica John Deere de Bruchsal (Alemania).



Línea de montaje de cabinas en la fábrica de Bruchsal.

La fabricación de bastidores implica el empleo de una variedad de maquinaria: equipos de corte láser, dobladoras y estaciones de soldado robotizadas que realizan el soldado del 90% de las piezas, mientras que el restante 10% de mayor dificultad es efectuado manualmente por soldados expertos. Una vez más encontramos una unidad de dimensionado láser 3D de piezas con una precisión de 2 mm similar a la disponible en Mannheim.

La línea de montaje de cabinas dispone de una plataforma móvil de manera que los trabajadores no han de preocuparse por el desplazamiento de las cabinas a lo largo de la instalación. El trabajo se distribuye en grupos que auto-organizan el plan de tareas. Un recurso interesante es la denominada Isla de Formación que permite a trabajadores que habitualmente no cambian de puesto montar un tractor entero y así adquirir una visión de conjunto del proceso de la línea de montaje.

En esta fábrica destaca la zona de pruebas que dispone de sistemas de verificación electrónica capaces de simular el funcionamiento de tractores y cosechadoras de manera que quede perfectamente testado el funcionamiento de todos los complejos sistemas electrónicos integrados actualmente en las cabinas.

Centro Europeo de Recambios y Distribución

Este centro de 48,5 ha está situado anejo a la fábrica de Bruchsal y tiene como función abastecer los concesionarios de Europa (incluyendo EU-25 y el resto de países del Este) y África, con un tiempo de abastecimiento de 24 h si la referencia está disponible. En él se almacenan 163.000 referencias distintas de las cuales el 84% se destina a exportación. Dispone de un programa informático (FLASH) para la localización rápida de 500.000 referencias en todo el mundo, realiza

las funciones de almacén virtual e interconecta distintos centros (EE.UU, Gran Bretaña, Sudáfrica y Nueva Zelanda). El EPDC realiza en promedio 3,7 renovaciones del inventario al año. Los pedidos pueden realizarse durante las 24 h del día (7 días laborables a la semana durante la campaña, de abril a septiembre) con cuatro periodos de expedición: 10:00 am, 6:00, 9:00 y 10:00 pm. Durante la campaña el 70-80% de los pedidos en valor son urgentes y el resto programados, mientras que fuera de campaña el 60% de los pedidos en valor son programados. El 80% del transporte se realiza en camión mientras que el 20% se efectúa en avión (países escandinavos, España y Gran Bretaña).

La existencia de un EPDC no exige a los concesionarios de disponer un stock mínimo consistente en una lista de recomendada por John Deere y definida para cada modelo, y un remanente en función de un código crítico que depende del historial y experiencia del propio concesionario. En España (79 concesionarios) y Portugal (15 concesionarios) la venta de repuestos supone 60 millones de euros al año. Los pedidos urgentes suponen tan sólo un 16-20% del total de pedidos en valor, lo que indica un alto nivel de stocks por parte de los concesionarios. Cabe destacar que el 95% de los beneficios de la empresa John Deere se relacionan con los repuestos y no con la venta de nuevas máquinas.

En el EPDC destaca el área de almacenamiento paletizado totalmente automatizado que gestiona la localización de piezas mediante un programa informático que no exige la colocación de las referencias en lugares fijos. La zona de alta rotación abarca 20.000 referencias que suponen el 50% de las piezas de envío.

Además, durante la estancia se presentaron las novedades relativas a los tractores 7430 y 7530 E Premium, 6030 y 9630 T, a las que se reservará un espacio en el siguiente número de **Vida Rural**. ■ **Pilar Barreiro**. Profesora Titular. Dpto Ingeniería Rural. ETSI Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.